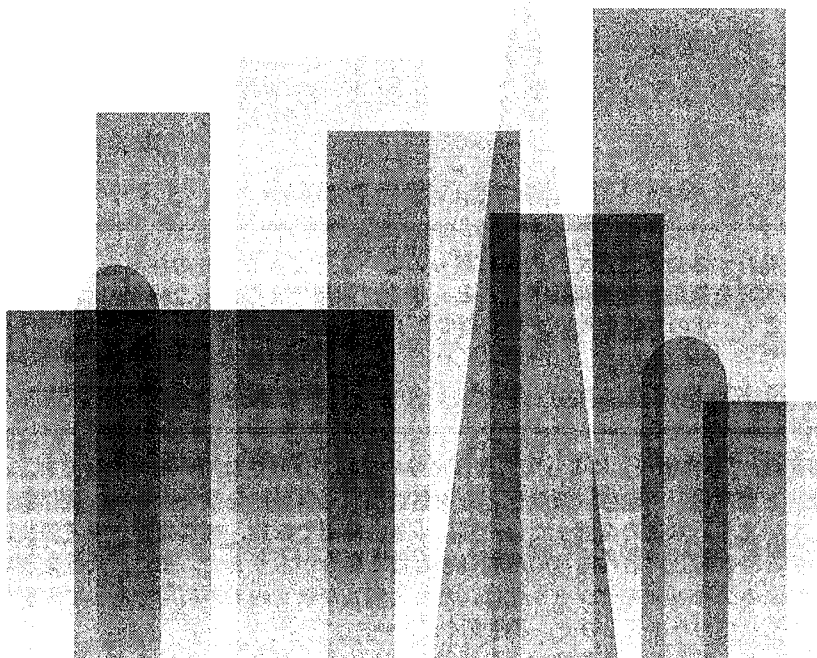


● 建築設備技術者のための ●

今さら聞けない 基本の理論

社団法人 建築設備技術者協会◎編




Ohmsha

まえがき

建築設備の現場実務者であるにも関わらず、建築設備分野で日常的に使用する自然科学の公式を理解していない方が増えているといわれています。

そこで、本書は、実務に従事する上で、“これだけはマスターしておいて欲しい”とベテランが願うところの、いまさら聞くのは少々恥ずかしいような建築設備設計・施工に関わる各種の基礎理論について、具体的な成功事例・失敗事例を題材として、わかりやすく解説しています。

本書の特色は、

- ①目次の見出し表現として、例えば、“配管の摩擦損失”というような実務用語で表記し、そこで重要な役割を果たす基礎理論としての、“ダルシー・ワイスバッハの公式”を解説しています。ただし、重要な用語や公式は、索引などから検索できる形式にしています。
- ②公式だけ覚えていても、実務に適用できなくてはなんの意味もありません。本書は単なる公式解説集ではなく、実務上のワンポイントアドバイスもふんだんに盛り込んでいます。
- ③紛らわしい数値やトピック的に注目度の高い新語などや考え方の要点を効率的に理解するための“コラム”も適宜盛り込んでいます。
- ④最近では Web の内容が充実してきており、一つの事象について調べるのであれば、Web で調べることで事足りりますが、本書では、Web では調べにくいことを主に記載しております。ひょっとしたら、本書は、問題を簡単に解決することができる魔法のようなツールかもしれません。

本書の構成は、各テーマを見開き構成で完結的に解説し、見やすく、かつ図表をできるだけ盛り込み、また各テーマに公式を理解するための計算例を例示しています。

本書は、建築系などの工学系学校を卒業して、これから建築設備設計の実務に従事しようという方から、ゼネコン・サブコンにおける入社3年目前後の若手実務者に読んでもらいたい。本書で基本の理論を理解すれば、実務に活用できる、またはクレーム対応などにも活用ができると考えております。なお、若手実務者が理解を深めるのはもちろんですが、クレームが寄せられ、若手実務者に上

司が相談された際、上司が頼りにする書籍としても活用いただけるものと考えております（タイトルの“今さら聞けない”はひょっとしたら上司のことかもしれません）。一方、企業研修用の書籍としても参考にできるものと考えております。

本書を活用し、クレームのない高品質の建築物ができ、維持保全にも生かされれば幸いです。

平成 23 年 11 月

「建築設備技術者のための 今さら聞けない基本の理論」編集委員会
委員長 横手 幸伸

目 次

1 章 共 通

- 1.1 単位と接頭語についての知識は、十分ですか？……………002
- 1.2 配管内の水頭はどのように変化しますか？……………004
- 1.3 配管内を乱流域にして熱伝達係数を上げるにはどの程度の流速が必要ですか？……………006
- 1.4 各種配管材料の摩擦損失を求めるには、どのような方法がありますか？……………008
- 1.5 高温空気を搬送するパイプラインで、規定流量を確保するにはどんな注意が必要ですか？……………010
- 1.6 給湯配管抵抗（摩擦損失水頭）を求めるには？……………012
- 1.7 ポンプ運転時に、騒音が発生したが？……………014
- 1.8 ポンプ据付けに際して、防振に対する着眼点は？……………016
- 1.9 壁体に伝わる振動について、どのように評価すればよいですか？……………018
- 1.10 ウォータハンマ現象とはなんですか？……………020
- 1.11 屋上に設置のビルマル室外機 10 台の合成騒音はいくらになりますか？……………022
- 1.12 室内や屋外の騒音は、どのように評価したらよいですか？……………024
- 1.13 隣の機械室から伝わる騒音を小さくするには、どうしたらよいですか？……………026
- 1.14 屋上に設置した機器運転時に伝播する騒音を低減するには？……………028
- 1.15 建築躯体と仕上げ材の断熱性に影響するファクターには、どのようなものがありますか？……………030
- 1.16 結露現象が発生するかどうか、どのように判定すればよいですか？……………032
- 1.17 保温・保冷の被覆厚さは、どのように決定したらよいですか？……………034
- 1.18 地震測定単位として登場する「ガル」や「カイン」とはなんですか？……………036
- 1.19 コンクリート機械基礎上に機器をアンカーボルトで固定したが、大地震で

- すっぽ抜けてしまった。その原因はなんですか？……038
- 1.20 コンクリートに「あと施工アンカー」を採用したが、理論的にどれくらいの引抜き力に耐えられますか？……040
- 1.21 屋上設置のダクトを台風による飛散から護るには、どのような支持方法にすべきですか？……042
- 1.22 合成ゴムなどの寿命はどのように検討すればよいですか？……044
- 1.23 腐食が進行するスピードはどのように表されるか？……046
- 1.24 冷却水の水質管理はどのようにして行いますか？……048
- 1.25 水圧試験と空圧試験の違い（分子の大きさで漏れ試験）。空圧試験（試験前後で $\Delta t = 10^{\circ}\text{C}$ ）での温度補正はどのようにして行いますか？……050
- 1.26 気密試験（空圧試験）時の温度変動による補正はどのようにして行いますか？……052
- 1.27 水配管用自動エア抜き弁は、どのような位置に取り付けるのが最適ですか？……054
- 1.28 フランジのボルト接合時に、ねじの締付け管理はどうすればよいですか？……056
- 1.29 ヒートポンプの成績係数とはなんですか？……058
- 1.30 配管材料の炭酸ガス排出量（ LCCO_2 ）の計算は、どのようにすればよいですか？……060

2章 空気調和・換気設備

- 2.1 低圧ボイラーと高圧ボイラーでは利用できる熱量が異なるが、その量はどれくらいか？……064
- 2.2 ボイラー用の煙突の必要高さは、どのように求めればよいですか？……066
- 2.3 埋設オイルタンクの浮力による浮き上がりを防止するにはどうすればよいですか？……068
- 2.4 水蓄熱槽の設計に当たって、どのようなことに留意すればよいですか？……070
- 2.5 水蓄熱槽の連通管サイズ（口径）を求めるにはどうすればよいですか？……072
- 2.6 ポンプの有効吸い込みヘッド（NPSH）とはなんですか？……074
- 2.7 ポンプの回転数を変更した場合、流量・揚程・動力はそれぞれどう変化し

- ますか？……076
- 2.8 温水ポンプ，温水配管系統に発生するキャビテーション現象とはなんですか？……078
- 2.9 蒸気管の分岐箇所が破断してしまった。考えられる原因はなんですか？……080
- 2.10 湿り空気のままさまざまな特性を知りたいのですが，どうすればよいですか？……082
- 2.11 顕熱とはなんですか？ 潜熱とはなんですか？……086
- 2.12 最近の温熱環境指標：PMVとは，どのような温熱環境指標ですか？……088
- 2.13 朝に暖房を入れてもすぐ暖かく感じないのはどうしてですか？……090
- 2.14 各種の温熱環境指標がありますが，不快指数とは一体なんですか？……092
- 2.15 温度指標には摂氏，華氏，絶対温度の三つがありますが，その特徴と相関関係はどのようになっていますか？……094
- 2.16 結露調査は絶対湿度で調査するべきとありますが，なぜですか？……096
- 2.17 輻射熱に関する法則：「シュテファン=ボルツマンの法則」とはなんですか？……098
- 2.18 湿度は室内環境などに大きな影響を与えますが，どのような支障が生じますか？……100
- 2.19 空調用エアフィルタの選定の着眼点はなんですか？……102
- 2.20 空調用エアフィルタの交換時期は，なにをもって判断したらよいですか？……106
- 2.21 同じ仕様のファン・ポンプを直列運転，または並列運転した場合，その圧力・風量はどのように変化しますか？……108
- 2.22 必要換気量を求めたいのですが，どのような式がありますか？……110
- 2.23 ダクト内風速を測定する場合の注意点はなんですか？……112
- 2.24 空調ダクト系の消音器の設計する場合の着眼点はなんですか？……114
- 2.25 空調ダクト系に採用される消音器には，どのような特徴がありますか？……116
- 2.26 建物の火災時に避難上，留意すべき点を教えてください。……120
- 2.27 定期検査で排煙機を回したら劇場の内装材が剥離してしまったが，その原因はなんですか？……122
- 2.28 排煙設備系において，法定排煙風量が不足してしまったが，なぜですか？

3章 給排水衛生設備

- 3.1 給水圧力と使用圧力はどう違いますか？ また、水道用硬質ポリ塩化ビニル管が使用できる圧力範囲はどの程度ですか？……………128
- 3.2 水撃（ウォーターハンマ）と水柱分離現象の発生有無はどのように判断すればよいですか？……………130
- 3.3 VP管を特に土中埋設配管する場合、どのような点に注意すればよいですか？……………132
- 3.4 硬質ポリ塩化ビニル管を公道下埋設で使用した場合、破損のおそれはありませんか？……………134
- 3.5 配管の凍結の有無は、どのように判定すればよいですか？……………136
- 3.6 給湯換算温度とはなんですか？……………138
- 3.7 浴槽分離補給湯とは、どのような給湯方式ですか？……………140
- 3.8 下水道管の許容流量は、どのようにして算出すればよいですか？……………142
- 3.9 排水槽の通気管の管径は、どのようにして決定すればよいですか？……………144
- 3.10 浴槽の排水時間はどのようにして算出すればよいですか？……………148
- 3.11 ディスポーザ処理槽の臭突から臭気が発生する原因はなんですか？……………150
- 3.12 雨水透水係数とは、なにを意味しますか？……………154
- 3.13 都市ガス：耐圧ガス配管の設計に採用される「ポールの公式」とはなんですか？……………158
- 3.14 温度低下により、泡消火配管内の圧力が低下するのはなぜですか？……………160

4章 電気設備

- 4.1 電気の「需要率」とは、なんのことですか？……………164
- 4.2 交流導体抵抗とリアクタンスは、どのように求めるのですか？……………166
- 4.3 大電流が流れ、ケーブルを焼損したが、どうしてですか？……………170
- 4.4 なぜ、モーター起動時に電圧が異常に低下するのですか？……………172

-
- 4.5 幹線の電力損失を正確に計算するには、どうすればよいですか？
……………174
 - 4.6 白熱電球，蛍光ランプ，HID ランプ，LED の効率はどのように違いますか？……………176
 - 4.7 計測した照度が設計照度に比べて，かなり高いのはなぜですか？
……………178
 - 4.8 静電シールドと電磁シールドはどう違うのですか？……………180
 - 4.9 CRT ちらつきの原因として，幹線電流はどの程度影響を与えますか？
……………182
 - 4.10 油圧エレベータは，どのようにして稼働しているのですか？……………184

索引……………187